RAM 映射型 32×8 点阵式液晶显示驱动电路

概述

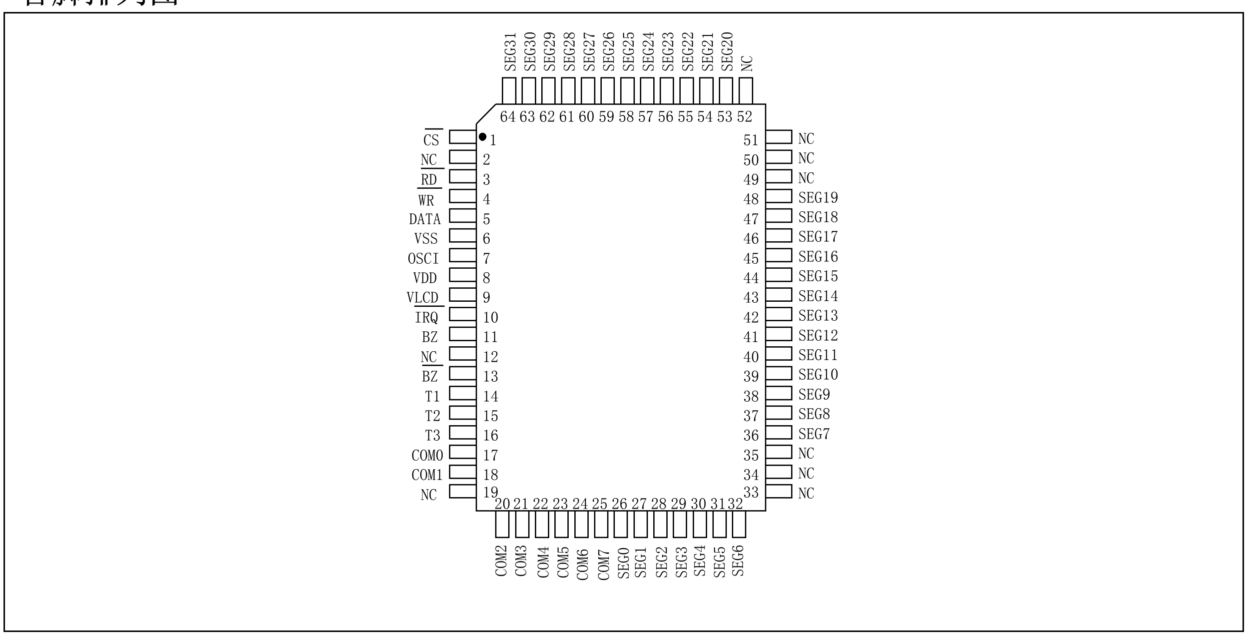
CS1622GO 是一种 256 点阵式存储器映射多功能 LCD 驱动电路。CS1622GO 的 S/W 结构特点，使它适合点阵式 LCD 显示，包括 LCD 模块和显示子系统，CS1622GO 具有关闭电源功能。

功能特点

- 工作电压：2.7V～5.2V
- 内部 32kHz RC 振荡器
- 外部 32kHz 频率输入
- 1/4 占空比 LCD 显示频率为 64Hz
- 32×8 LCD 驱动器
- 内部含有电阻型偏置电压产生电路
- 3 端串行接口
- 8 种时基/WDT 时钟源
- 时基或 WDT 溢出输出
- R/W 地址自动累加
- 蜂鸣器驱动信号频率可选（2kHz/4kHz）
- 关机指令可减少功耗
- 指定控制操作
- 数据模式和命令模式指令
- 3 种数据存取模式
- 用 VLCD 引脚来调整 LCD 工作电压
- 封装形式：QFP64 或软包封

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

管脚排列图

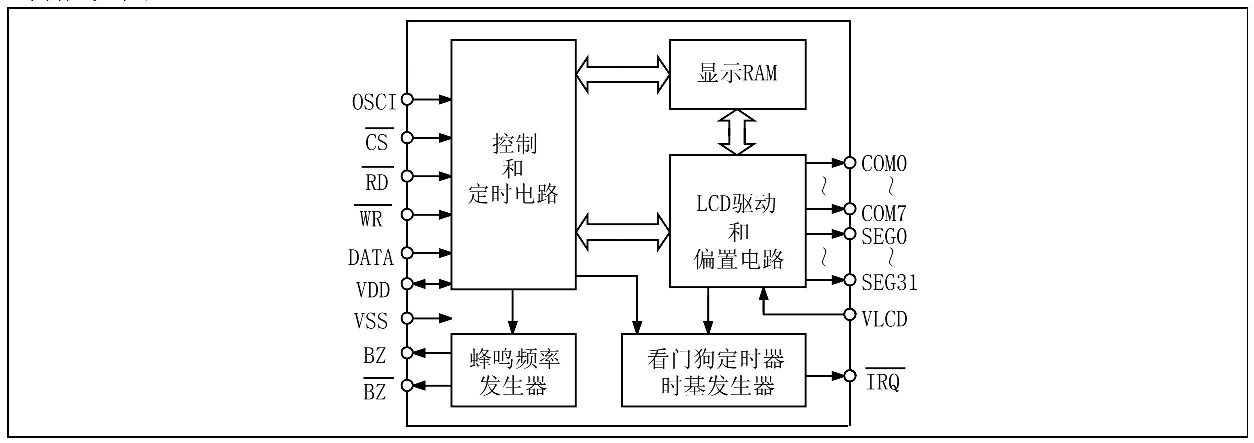


管脚说明

序号	名　称	I/O	功　能　说　明
1	$\overline{CS}$	I	片选信号输入端（带上拉电阻）。$\overline{CS}$ 为逻辑高电平时，数据和命令不能读出和写入，并且串行接口电路复位。但当 $\overline{CS}$ 为逻辑低电平时，控制器与 CS1622GO 之间可以传输数据和命令。
3	$\overline{RD}$	I	READ 时钟输入端（带上拉电阻）。RAM 中的数据在 $\overline{RD}$ 信号的上升降沿被输出到 DATA 线上，主控制器可以在下一个下降沿锁存这个数据。
4	$\overline{WR}$	I	WRITE 时钟输入（带上拉电阻）。在 $\overline{WR}$ 信号的上升沿，DATA 线上的数据被锁存到 CS1622GO。
5	DATA	I/O	串行数据输入/输出端（带上拉电阻）。
6	VSS	–	负电源，GND。
7	OSCI	I	如果外接系统时钟，则通过 OSCI 端。如果使用片内 RC 振荡器，OSCI 可以悬空。
8	VDD	–	正电源。
9	VLCD	I	LCD 电源输入。
10	$\overline{IRQ}$	O	时间基准或 WDT 溢出标志，NMOS 开漏输出端。
11，13	BZ，$\overline{BZ}$	O	2kHz 或 4kHz 蜂鸣信号输出端。
14～16	T1～T3	I	悬空
17、18、20～25	COM0～COM7	O	LCD COM 输出端。
26～32 36～48 53～64	SEG0～SEG31	O	LCD SEG 输出端。

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

功能框图



注意：

- $\overline{\text{CS}}$：芯片选择
- BZ，$\overline{\text{BZ}}$：蜂鸣器输出
- $\overline{\text{WR}}$，$\overline{\text{RD}}$，DATA：串行接口
- COM0～COM3，SEG0～SEG31：LCD 输出
- $\overline{\text{IRQ}}$：时间基准或 WDT 溢出输出

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

功能说明

1. 工作原理

CS1622GO 是一种具有微控制器接口，由存储器映射的 32×8 点阵式 LCD 控制驱动器。电路上电时清零复位，通过命令端进行工作状态设置，通过片选、读、写端对 RAM 数据进行读、写、修改操作，按照一一对应的原则，驱动 LCD 显示器。该电路可用于点阵式 LCD 显示驱动，各 SEG 端是互相独立的，且容易对 RAM 数据进行修改，所以显示点阵内容灵活，可随用户任意定制。

2. 系统结构

- **RAM**

  静态显示存储器（RAM）结构为 64×4 位，贮存所显示的数据。RAM 的内容直接映射成 LCD 驱动器的内容。RAM 中的数据可被 READ、WRITE 和 READ-MODIFY-WRITE 命令存取。RAM 中的内容映射至 LCD 的过程如下图所示：

	COM7	COM6	COM5	COM4		COM3	COM2	COM1	COM0	
SEG0					1					0
SEG1					3					2
SEG2					5					4
SEG3					7					6
⋮	⋮				⋮	⋮				⋮
SEG31					63					62
	D3	D2	D1	D0	Addr / Data	D3	D2	D1	D0	Addr / Data

Address 6 Bits(A5,A4,......,A0)

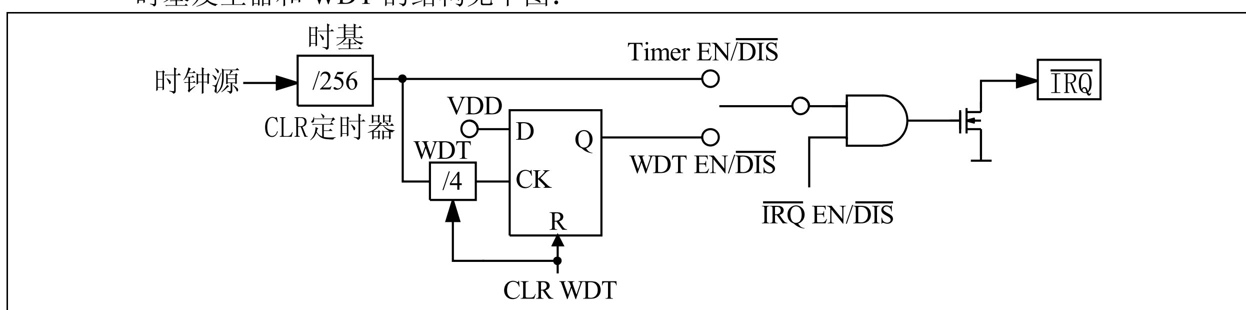
Data 4 Bits(D3,D2,D1,D0)

地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

- **时间基准和看门狗定时器**

时基发生器和看门狗定时器（WDT）共用 256 分频计数器。TIMER DIS/EN/CLR，WDT DIS/EN/CLR 和 $\overline{\text{IRQ}}$ EN/DIS 命令是相互独立的。时基发生器是由 8 级递增计数器构成，用来设计产生一个精确的时间基准。看门狗定时器（WDT）由 8 级时基发生器和一个 2 级递增计数器组成，在非正常状态下（未知的或不希望发生的跳转、执行错误等），用来停止主控制器或其它子系统。WDT 暂停，将设置一个 WDT 暂停标志。时基发生器的输出和 WDT 暂停标志的输出可以用命令输出到 $\overline{\text{IRQ}}$ 的输出端。总共有 8 个频率源适合时基发生器和 WDT 时钟，其频率由下列公式得出 $f_{WDT}=\frac{32kHz}{2^n}$，n 的值通过命令在 0～7 之间变化，等式中的 32kHz 表明系统时钟由一个片内振荡器（32kHz）或外部 32kHz 频率驱动。由于时基发生器和 WDT 使用同一个 8 级计数器，因此需小心使用与时基发生器和 WDT 相关的命令。例如调用 WDT DIS 命令对时基发生器无效，而 WDT EN 不但适用于时基发生器而且可以激活 WDT 暂停标志输出（WDT 暂停标志连接到 $\overline{\text{IRQ}}$ 脚）。输入 TIMER EN 命令后，WDT 和 $\overline{\text{IRQ}}$ 脚断开，时基发生器的内容由 CLR WDT 或 CLR TIMER 命令清零。CLR WDT 或 CLR TIMER 命令分别相应的在 WDT EN 或 TIMER EN 命令之前执行。CLR TIMER 命令必须在 WDT 模式转换到时基模式之前执行。一旦出现 WDT 暂停模式，$\overline{\text{IRQ}}$ 脚将处于逻辑低电平直到出现 CLR WDT 或 $\overline{\text{IRQ}}$ DIS 命令。$\overline{\text{IRQ}}$ 输出无效后，$\overline{\text{IRQ}}$ 脚将处于悬浮状态。通过执行 $\overline{\text{IRQ}}$ EN 或 $\overline{\text{IRQ}}$ DIS 命令使 $\overline{\text{IRQ}}$ 输出处于有效或无效状态。$\overline{\text{IRQ}}$ EN 使得时基发生器或 WDT 暂停标志的输出作用到 $\overline{\text{IRQ}}$ 脚。如果一个片外部频率作为系统时钟，SYS DIS 命令无效，无法进入关机模式，除非去掉片外部频率输入。

时基发生器和 WDT 的结构见下图：



使用片内 RC 振荡器或晶体振荡器，可用系统命令开启或关闭振荡器，进入 POWER DOWN 模式，减少功耗。在 POWER DOWN 模式下，时基/WDT 的一切功能都无效。另一方面，如果使用外部时钟作为系统频率，SYS DIS 命令不起作用而不执行 POWER DPWN 模式。那就是说，CS1622GO 将一直运行到系统失效或外部时钟取消。系统开启后，$\overline{\text{IRQ}}$ 被禁用。

- **蜂鸣输出**

在 CS1622GO 中提供了一个简单的蜂鸣振荡器。蜂鸣振荡器可提供一对蜂鸣驱动信号 BZ 和 $\overline{\text{BZ}}$，用来产生一个简单的蜂鸣。执行 TONE4k 和 TONE2k 命令可产生两种蜂鸣频率，TONE4k 和 TONE2k 命令设置蜂鸣频率分别为 4kHz 和 2kHz，蜂鸣驱动信号可以调用 TONE ON 或 TONE OFF 命令来开启或关闭。BZ 和 $\overline{\text{BZ}}$ 是一对反相驱动输出，用来驱动压电蜂鸣器。一旦系统失效或蜂鸣输出停止，BZ 和 $\overline{\text{BZ}}$ 输出处于低电平。

名 称	命令代码	功 能
TONE OFF	0000-1000-X	关闭蜂鸣输出
TONE 4k	010X-XXXX-X	蜂鸣频率：4kHz
TONE 2k	0110-XXXX-X	蜂鸣频率：2kHz

- **指令格式**

CS1622GO 可以通过 S/W 来设置，设置 CS1622GO 和传送 LCD 显示数据的指令共有两种模式，分别为命令模式和数据模式。对 CS1622GO 的设置称作命令模式，其 ID 是 **1 0 0**，由系统设置命令、系统频率选择命令、LCD 结构命令、蜂鸣频率选择命令和操作命令组成。数据模式包括 READ、WRITE 和 READ-MODIFY-WRITE 操作。

下表是数据模式 ID 和命令模式 ID：

操 作	模 式	ID
READ	数 据	1 1 0
WRITE	数 据	1 0 1
READ-MODIFY-WRITE	数 据	1 0 1
COMMAND	命 令	1 0 0

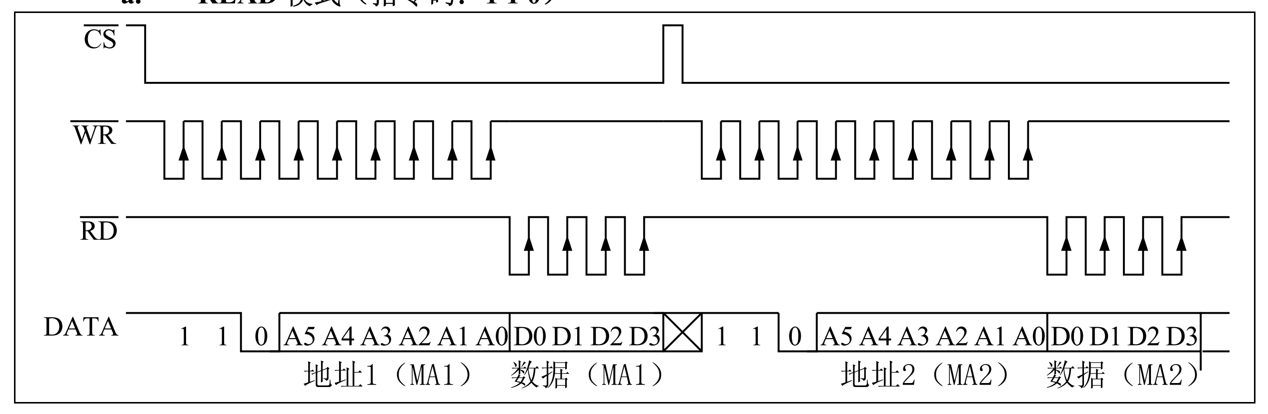
模式命令出现在数据和命令传送之前。如出现连续指令，命令模式 ID **1 0 0** 可以被忽略。当系统工作在不连续命令或不连续地址数据模式，$\overline{CS}$ 管脚应设置为 1，而之前的工作模式将被复位。一旦 $\overline{CS}$ 管脚为 0，将出现一个新的工作模式 ID。

- **接口**

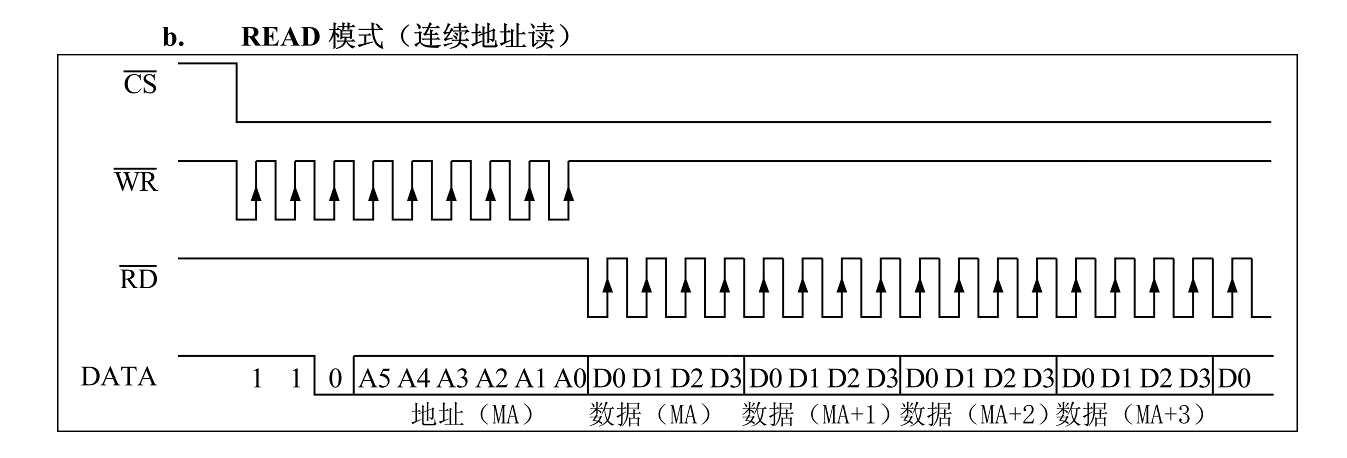
CS1622GO 共有 4 线需要接口。$\overline{CS}$ 初始化串行接口电路和在主控制器和 CS1622GO 之间终接通信端。$\overline{CS}$ 为 1 时，主控制器和 CS1622GO 之间数据和命令被禁止和初始化。出现命令模式和模式转换之前，需要一个高电平脉冲初始化 CS1622GO 的串行接口。数据线是串行输入/输出线。读写数据或写入命令必须通过数据线。$\overline{RD}$ 线是 READ 时钟输入。RAM 中的数据在 $\overline{RD}$ 信号的下降沿被读出，读出数据将显示在 DATA 线上。主控制器在 READ 信号上升沿和下一个下降沿之间读出正确数据。$\overline{WR}$ 线是 WRITE 时钟输入。数据线上的数据、地址、命令在 $\overline{WR}$ 信号上升沿全被读到 CS6122。$\overline{IRQ}$ 线被用作主控制器和 CS1622GO 之间的接口。$\overline{IRQ}$ 脚作为定时器输出或 WDT 溢出标志输出，由 S/W 设定。主控制器通过连接 CS1622GO 的 $\overline{IRQ}$ 脚执行时间基准或 WDT 功能。

- **时序图**

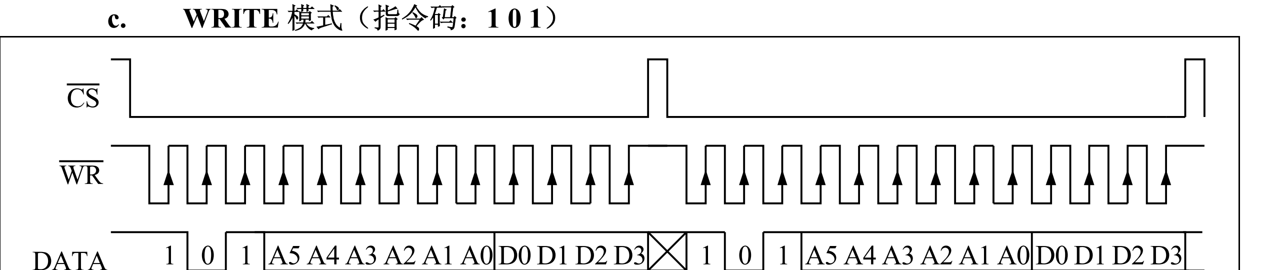
a. READ 模式（指令码：1 1 0）

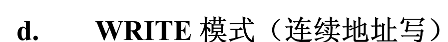


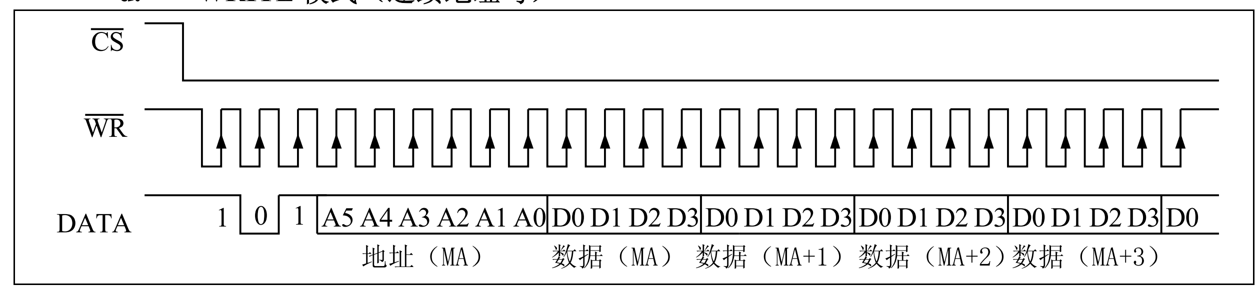
b. READ 模式（连续地址读）



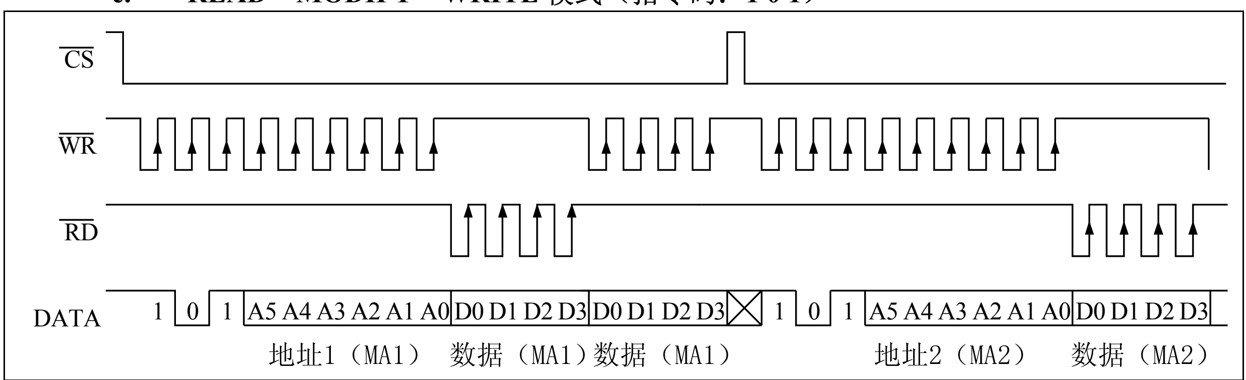
c. WRITE 模式（指令码：1 0 1）



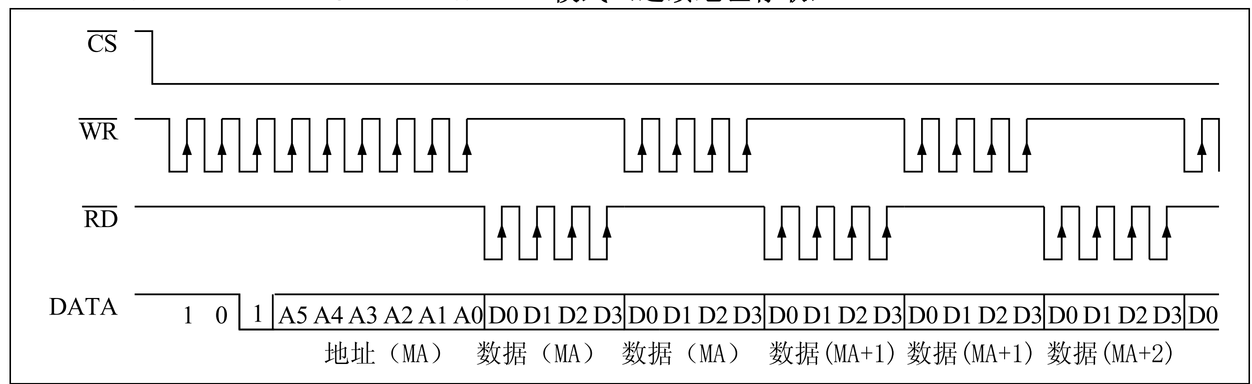




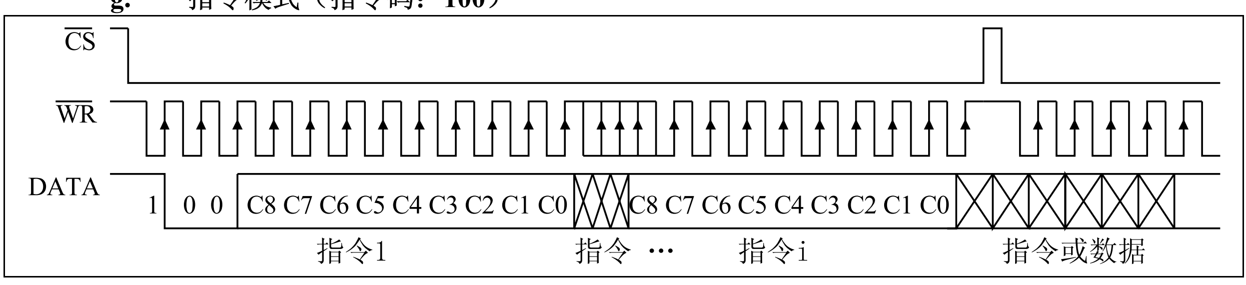




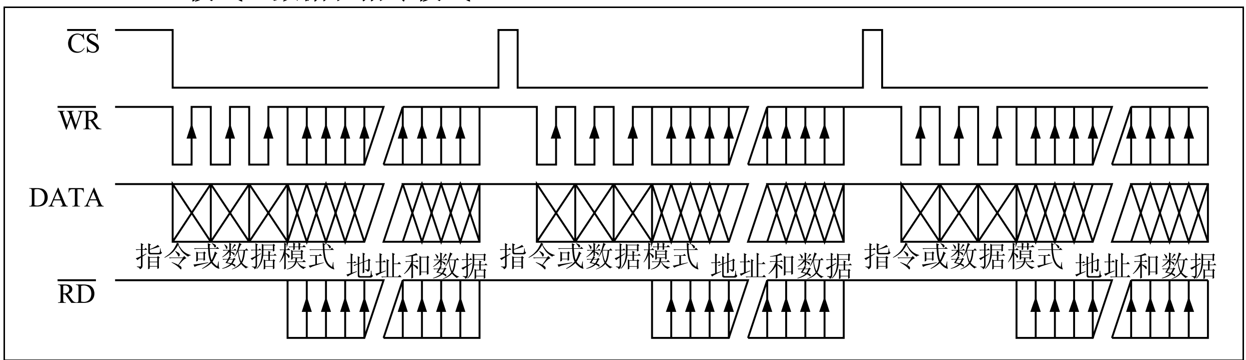
f.　READ—MODIFY—WRITE 模式（连续地址存取）



g.　指令模式（指令码：100）



h.　模式（数据和指令模式）



3. 指令一览表

名 称	ID	命 令 代 码	D/C	功 能	上电预置复位
READ	110	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	读 RAM 中数据	
WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	写数据到 RAM 中	
READ-MODIFY-WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	读写 RAM	
SYS DIS	100	0000-0000-X	C	同时关闭系统振荡器和 LCD 偏置发生器	Yes
SYS EN	100	0000-0001-X	C	开启系统振荡器	
LCD OFF	100	0000-0010-X	C	关闭 LCD 偏置发生器	Yes
LCD ON	100	0000-0011-X	C	开启 LCD 偏置发生器	
TIMER DIS	100	0000-0100-X	C	禁止时间基准输出	Yes
WDT DIS	100	0000-0101-X	C	禁止 WDT 暂停标志输出	yes
TIMER EN	100	0000-0110-X	C	允许时间基准输出	
WDT EN	100	0000-0111-X	C	允许 WDT 暂停标志输出	
TONE OFF	100	0000-1000-X	C	关闭蜂鸣输出	Yes
CLR TIMER	100	0000-1101-X	C	清除时基发生器的内容	
CLR WDT	100	0000-1111-X	C	清除 WDT 内容	
RC 32k	100	0001-10XX-X	C	系统时钟为片内 RC 振荡器	Yes
EXT 32k	100	0001-11XX-X	C	系统时钟为外部时钟 LCD1/2	
TONE 4k	100	010X-XXXX-X	C	蜂鸣频率：4kHz	
TONE 2k	100	0110-XXXX-X	C	蜂鸣频率：2kHz	
$\overline{IRQ}$ DIS	100	100X-0XXX-X	C	禁止 $\overline{IRQ}$ 输出	Yes
$\overline{IRQ}$ EN	100	100X-1XXX-X	C	允许 $\overline{IRQ}$ 输出	
F1	100	101X-0000-X	C	时基/WDT 时钟输出 1Hz，WDT 暂停标志延时：4s	
F2	100	101X-0001-X	C	时基/WDT 时钟输出 2Hz，WDT 暂停标志延时：2s	
F4	100	101X-0010-X	C	时基/WDT 时钟输出 4Hz，WDT 暂停标志延时：1s	
F8	100	101X-0011-X	C	时基/WDT 时钟输出 8Hz，WDT 暂停标志延时：1/2s	
F16	100	101X-0100-X	C	时基/WDT 时钟输出 16Hz，WDT 暂停标志延时：1/4s	
F32	100	101X-0101-X	C	时基/WDT 时钟输出 32Hz，WDT 暂停标志延时：1/8s	
F64	100	101X-0110-X	C	时基/WDT 时钟输出：64Hz，WDT 暂停标志延时：1/16s	
F128	100	101X-0111-X	C	时基/WDT 时钟输出：128Hz，WDT 暂停标志延时：1/32s	Yes
TEST	100	1110-0000-X	C	测试模式	
NORMAL	100	1110-0011-X	C	标准模式	Yes

注：

1. X：忽略。
2. A5～A0：RAM 地址。
3. D3～D0：RAM 数据
4. D/C：数据/命令模式。
5. Def.：上电预置复位。
6. 所有黑体即 **1 1 0**，**1 0 1** 和 **1 0 0** 均是摸式命令。如出现连续命令，命令模式 ID **1 0 0** 可以被忽略（除第一个命令 ID **1 0 0**）。
7. 建议由主控制器在上电复位后对 CS1622GO 进行初始化，否则若上电复位失败，将导致 CS1622GO 误动作。

极限参数

参　数	额　定　值	单　位
电源电压	−0.3～5.5	V
输入电压	V_{SS}−0.3～V_{DD}+0.3	V
储存温度	−50～125	℃
工作温度	−25～75	℃

电参数

1. DC 特性

符号	参　数	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
		V_{DD}	条　件				
V_{DD}	工作电压	−	−	2.7	−	5.2	V
I_{DD1}	工作电流	3V	无负载/LCD 开	−	80	210	μA
		5V	片内 RC 振荡器	−	135	415	μA
I_{DD2}	工作电流	3V	无负载/LCD 关	−	8	30	μA
		5V	片内 RC 振荡器	−	20	55	μA
I_{STB}	待机电流	3V	无负载	−	1	8	μA
		5V	关机模式	−	2	16	μA
V_{IL}	输入低电平	3V	DATA，$\overline{WR}$，	0	−	0.6	V
		5V	$\overline{CS}$，$\overline{RD}$	0	−	1.0	V
V_{IH}	输入高电平	3V	DATA，$\overline{WR}$，	2.4	−	3.0	V
		5V	$\overline{CS}$，$\overline{RD}$	4.0	−	5.0	V
I_{OL1}	BZ，$\overline{BZ}$，$\overline{IRQ}$	3V	V_{OL}=0.3V	0.9	1.8	−	mA
		5V	V_{OL}=0.5V	1.7	3.0	−	mA
I_{OH1}	BZ，$\overline{BZ}$	3V	V_{OH}=2.7V	-0.9	−1.8	−	mA
		5V	V_{OH}=4.5V	−1.7	−3	−	mA
I_{OL1}	DATA	3V	V_{OL}=0.3V	200	450	−	μA
		5V	V_{OL}=0.5V	250	500	−	μA
I_{OH1}	DATA	3V	V_{OH}=2.7V	−200	−450	−	μA
		5V	V_{OH}=4.5V	−250	−500	−	μA
I_{OL2}	LCD COM 端灌电流	3V	V_{OL}=0.3V	15	40	−	μA
		5V	V_{OL}=0.5V	100	200	−	μA
I_{OH2}	LCD COM 端拉电流	3V	V_{OH}=2.7V	−15	−30	−	μA
		5V	V_{OH}=4.5V	−45	−90	−	μA
I_{OL3}	LCD SEG 端灌电流	3V	V_{OL}=0.3V	15	30	−	μA
		5V	V_{OL}=0.5V	70	150	−	μA
I_{OH3}	LCD SEG 端拉电流	3V	V_{OH}=2.7V	−6	−13	−	μA
		5V	V_{OH}=4.5V	−20	−40	−	μA
R_{PH}	上拉电阻	3V	DATA，$\overline{WR}$，	100	200	300	kΩ
		5V	$\overline{CS}$，$\overline{RD}$	50	100	150	kΩ

2. AC 特性

符号	参　数	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
		V_{DD}	条　件				
f_{SYS1}	系统时钟	3V	片内 RC 振荡器	22	32	40	kHz
		5V		24	32	40	kHz
f_{SYS2}	系统时钟	3V	外部时钟	–	32	–	kHz
		5V		–	32	–	kHz
f_{LCD1}	LCD 频率	3V	片内 RC 振荡器	44	64	80	Hz
		5V		48	64	80	Hz
f_{LCD2}	LCD 频率	3V	片内 RC 振荡器	–	64	–	Hz
		5 V		–	64	–	Hz
t_{COM}	LCD COM 端周期	–	n：COM 端数	–	n/f_{LCD}	–	s
f_{CLK1}	串行数据时钟（$\overline{WR}$ 端）	3V	占空比 50%	–	–	150	kHz
		5V				300	
f_{CLK2}	串行数据时钟（$\overline{RD}$ 端）	3V	占空比 50%	–	–	75	kHz
		5V				150	
f_{TONE}	蜂鸣器输出频率	–	片内 RC 振荡器	–	2.0/4.0	–	kHz
t_{CS}	串行接口复位脉冲宽度（图 3）	–	$\overline{CS}$	–	250	–	ns
t_{CLK}	$\overline{WR}$，$\overline{RD}$ 输入脉冲宽度（图 1）	3V	写模式	3.34	–	–	μs
			读模式	6.67			
		5V	写模式	1.67	–	–	
			读模式	3.34			
t_r，t_f	串行数据时钟升/降时间(图 1)	3V	–	–	120	–	ns
		5V					
t_{su}	串行数据到 $\overline{WR}$，$\overline{RD}$ 时钟的建立时间（图 2）	3V	–	–	120	–	ns
		5V					
t_h	串行数据到 $\overline{WR}$，$\overline{RD}$ 时钟的保持时间（图 2）	3V	–	–	120	–	ns
		5V					
t_{su1}	$\overline{CS}$ 到 $\overline{WR}$，$\overline{RD}$ 时钟的建立时间（图 3）	3V	–	–	100	–	ns
		5V					
t_{h1}	$\overline{CS}$ 到 $\overline{WR}$，$\overline{RD}$ 时钟的保持时间（图 3）	3V	–	–	100	–	ns
		5V					

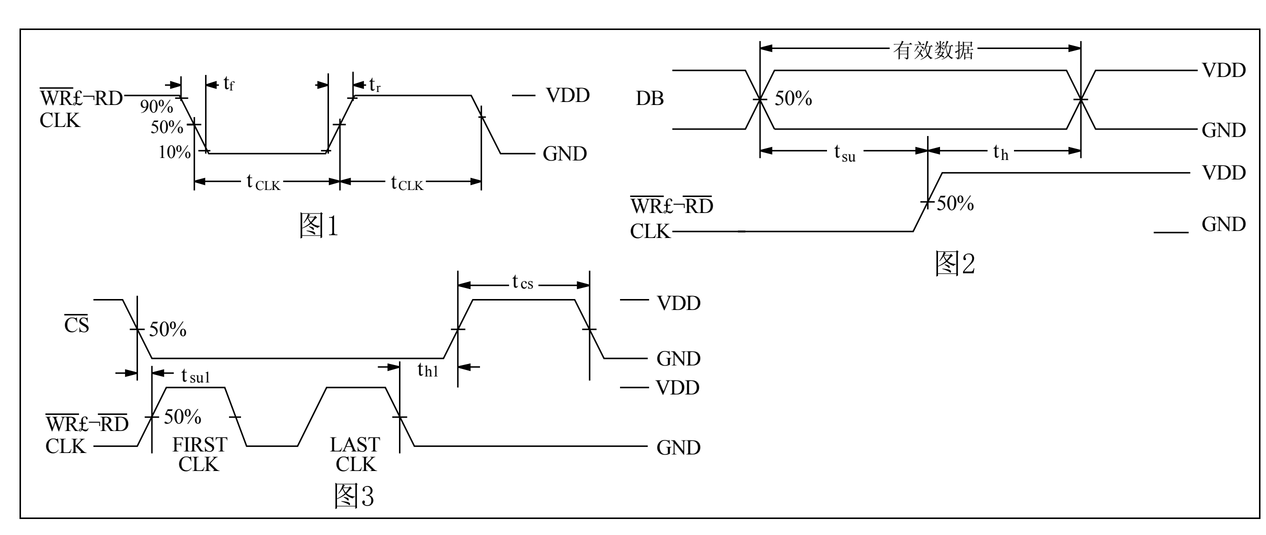
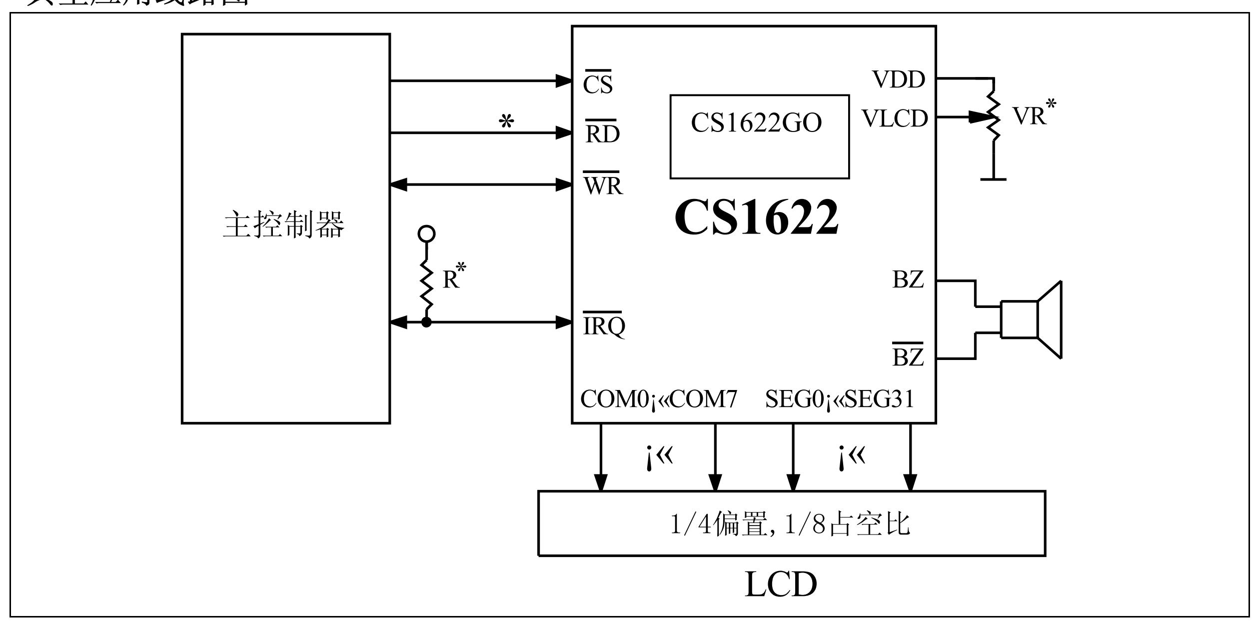


图1

图2

图3

典型应用线路图



注： IRQ 和 RD 引脚的连接视主控制器的要求而定。

VLCD 引脚的电压必须低于 V_{DD}。

调节 VR 以适应 LCD 显示器，V_{DD}=5V，V_{LCD}=4V，VR=15kΩ±20%。

调节 R（外接上拉电阻）以适应用户的基准时钟。